

FIXAÇÃO PEDICULAR PERCUTÂNEA DE FRATURAS VERTEBRAIS TORACOLOMBARES SEM COMPROMISSO NEUROLÓGICO

PERCUTANEOUS PEDICLE FIXATION OF THORACOLUMBAR VERTEBRAL FRACTURES WITHOUT NEUROLOGICAL DEFICITS

FIJACIÓN PEDICULAR PERCUTÂNEA DE LAS FRACTURAS VERTEBRALES TORACOLUMBARES SIN COMPROMETIMIENTO NEUROLÓGICO

LUÍS MIGUEL PINHEIRO DA SILVA¹, PAULO MIGUEL SOUSA LEITE CIBRÃO COUTINHO¹, RICARDO FILIPE FERREIRA MAIA¹, BRUNO JOSÉ SILVA PEREIRA¹, MANUEL JOSÉ SOUSA VIEIRA DA SILVA¹, PEDRO MIGUEL SOUSA VARANDA¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar a eficácia e a segurança da fixação pedicular percutânea em fraturas toraco-lombares, sem compromisso neurológico. **Métodos:** Foram incluídos no estudo os pacientes com idade compreendida entre os 18 e 70 anos com fratura toracolombar AO tipo (A.3), cifose > 30° ou redução da altura do corpo vertebral > 50% ou compressão do canal vertebral > 50% que foram submetidos a tratamento cirúrgico com fixação pedicular percutânea. Foram avaliados os parâmetros radiológicos: ângulo de Cobb, colapso vertebral, acunhamento anterior e compressão do canal vertebral no pré-operatório, pós-operatório e no fim do seguimento. O resultado funcional e clínico foi avaliado pelo *Oswestry Disability Index* (ODI). **Resultados:** O tempo operatório médio foi de 81 minutos (Mín. 69, Máx. 95 min). O volume médio de perda sanguínea intraoperatória foi de 85 ml (Mín. 75 e Máx. 155 ml). O seguimento médio foi de sete meses (Mín. três meses, Máx. 14 meses). Apresentaram um ODI médio final de 18% (excelente). **Conclusões:** Os resultados clínicos sugerem que a fixação pedicular percutânea pode ser uma técnica cirúrgica alternativa para o tratamento das fraturas toracolombares AO tipo (A.3), sem défices neurológicos. Esta técnica demonstrou ser eficaz e segura, apresentando as vantagens de uma abordagem minimamente invasiva.

Descritores: Coluna vertebral; Fraturas da coluna vertebral; Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos; Fixação interna de fraturas; Vértebras lombares; Vértebras torácicas.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the efficacy and safety of percutaneous pedicle fixation in thoracolumbar fractures without neurologic compromise. **Methods:** The study included patients aged between 18 and 70 with AO thoracolumbar fracture type (A.3) and kyphosis >30° or reduction of vertebral body height >50% or >50% of spinal canal compromise, who underwent surgery with percutaneous pedicle fixation in the first ten days after fracture. Radiological parameters were evaluated: Cobb angle, vertebral collapse, anterior wedging and spinal canal compromise preoperatively, postoperatively and at the end of follow-up. The clinical and functional outcome was assessed by the *Oswestry Disability Index* (ODI). **Results:** Mean operative time was 81 minutes (Min 69, Max 95 min). The mean volume of intraoperative blood loss was 85ml (75 Min and Max 155 ml). The mean follow-up was seven months (3 months Min, Max, 14 months) with an average ODI of 18% (excellent). **Conclusions:** The clinical results suggest that the pedicle fixation percutaneous technique may be an alternative to surgical treatment of thoracolumbar fractures type (A.3), without neurological deficits. This technique has proved to be safe and effective, with the advantages of a minimally invasive approach.

Keywords: Spine; Spinal fractures; Surgical procedures, minimally invasive; Fracture fixation, internal; Lumbar vertebrae; Thoracic vertebrae.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia y la seguridad de la fijación percutánea pedicular de fracturas toracolumbares sin comprometimiento neurológico. **Métodos:** Se incluyeron en el estudio los pacientes de edades comprendidas entre 18 y 70 años, con fractura toracolombar tipo AO (A.3), cifosis >30° o reducción de la altura del cuerpo vertebral >50% o compresión del canal vertebral >50%, quienes fueron sometidos a tratamiento quirúrgico mediante fijación percutánea pedicular. Se evaluaron los parámetros radiológicos: el ángulo de Cobb, el colapso vertebral, el acunamiento anterior y la compresión del canal vertebral antes de la operación, después de la operación y al final del seguimiento. La evolución clínica y funcional fue evaluada por el *Oswestry Disability Index* (ODI). **Resultados:** El tiempo quirúrgico promedio fue 81 minutos (mínimo 69, máximo 95 min.) El volumen promedio de la pérdida de sangre intraoperatoria fue 85 ml (mínimo 75 y máximo 155 ml). El promedio de seguimiento fue siete meses (mínimo 3 meses, máximo 14 meses). Se presentó un ODI promedio final de 18% (excelente). **Conclusiones:** Los resultados clínicos sugieren que la fijación percutánea pedicular puede ser una técnica quirúrgica alternativa para el tratamiento de las fracturas toracolumbares tipo AO (A.3), sin déficits neurológicos. Esta técnica ha demostrado ser eficaz y segura, y presenta las ventajas de un enfoque mínimamente invasivo.

Descriptores: Columna vertebral; Fracturas de la columna vertebral; procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos; Fijación interna de fracturas; Vértebras lumbares; Vértebras torácicas.

1. Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Braga, Braga, Portugal.

Trabalho realizado no Hospital de Braga, Braga, Portugal.

Correspondência: Rua da Sede da Junta n° 8, Vilaça, 4705-651, Braga, Portugal. lm915304919@gmail.com

INTRODUÇÃO

As fraturas tipo “burst” são relativamente frequentes nos traumatismos da coluna vertebral toracolombar.

No entanto, o tratamento das fraturas toracolombares AO tipo (A.3) instáveis ainda permanece controverso, especialmente para pacientes sem défices neurológicos. Embora o tratamento não cirúrgico tenha sido descrito em vários artigos e com bons resultados, também é de conhecimento geral que este tipo de tratamento apresenta várias complicações, nomeadamente o agravamento da cifose, as consequências do repouso prolongado, um período de tempo de recuperação longo e o possível agravamento/desenvolvimento de défices neurológicos.^{1,2}

O tratamento cirúrgico tem demonstrado melhores resultados clínicos e radiológicos. Permite a estabilização imediata da coluna vertebral, restaurar o alinhamento sagital e a possibilidade de descompressão do canal vertebral.^{3,4}

No entanto, a abordagem cirúrgica clássica (aberta) com fixação pedicular (segmento curto ou longo) envolve extensa exposição e dissecação, que se associa geralmente a elevada taxa de morbilidade: elevada perda sanguínea intraoperatória, taxas de infeção e lesão muscular significativas.^{5,6} A cirurgia minimamente invasiva, nomeadamente a fixação pedicular percutânea tem-se tornado cada vez mais popular na cirurgia da coluna vertebral.

A técnica de colocação de parafusos pediculares por via percutânea foi inicialmente introduzida por Magerl em 1977.⁷ Kim et al.⁸ provaram que a fixação pedicular percutânea causa menor lesão muscular do que as técnicas de fixação pedicular abertas.

O objetivo deste estudo prospetivo foi avaliar a eficácia e segurança da fixação pedicular percutânea por técnica minimamente invasiva das fraturas toracolombares AO tipo (A.3).

MATERIAL E MÉTODOS

Os critérios de inclusão foram: Fratura toracolombar AO tipo (A.3); cifose >30° e/ou redução da altura do corpo vertebral >50% e/ou compressão do canal vertebral >50%.⁹ Foram critérios de exclusão: idade inferior a 18 anos ou superior a 70 anos; impossibilidade de tratamento cirúrgico nos primeiros dez dias após o traumatismo e a presença de défices neurológicos. O estudo decorreu entre Dezembro de 2010 e Dezembro de 2011, sendo incluídos neste estudo 23 pacientes adultos, dos quais 12 eram do sexo masculino e 11 do sexo feminino. A idade média foi de 49,4 anos (mínimo de 24 e máximo de 68). Quanto à distribuição das fraturas por nível vertebral, obtivemos três casos de atingimento de T8, um de T9, um de T11, quatro casos de T12, 10 de L1, dois de L2 e um caso de L3 e outro de L4. O mecanismo de lesões incluiu: 20 casos de queda em altura, dois atropelamentos e um acidente de viação. (Tabela 1)

Tabela 1. Dados demográficos da população estudada

Caraterísticas	Nº Pacientes
Sexo	
Masculino	12
Feminino	11
Nível da Fratura	
T8	3
T9	1
T11	1
T12	4
L1	10
L2	2
L3	1
L4	1
Mecanismo da lesão	
Queda em altura	20
Atropelamento	2
Acidente de viação	1

A avaliação pré e pós-operatória, durante o acompanhamento, foi realizada com radiografia (Figura 1) e TAC da coluna toracolombar. (Figura 2) Os parâmetros radiológicos avaliados foram o ângulo de Cobb, redução da altura do corpo vertebral, acunhamento anterior da vertebra fraturada e compressão do canal vertebral. A curvatura sagital foi medida pelo ângulo de Cobb (definido como o ângulo entre a superfície superior do corpo vertebral acima do nível da fratura e a superfície inferior do corpo vertebral do nível abaixo da fratura).¹⁰ Os pacientes foram avaliados aos um, três, seis e 12 meses, de pós-operatório, clinicamente, colhido o *Oswestry Disability Index* e radiograficamente e com TAC aos três ou seis meses.

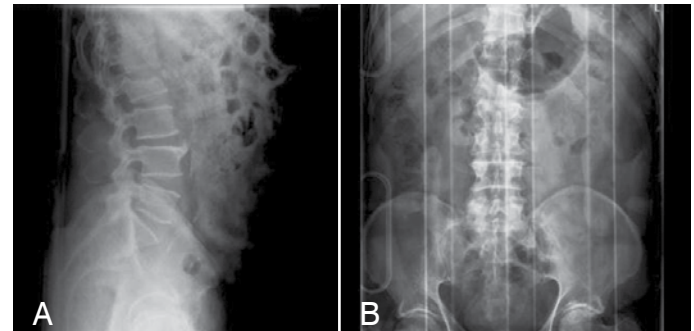


Figura 1. Radiografia pré-operatória de fratura L2 tipo burst. A) Perfil; B) Anteroposterior.

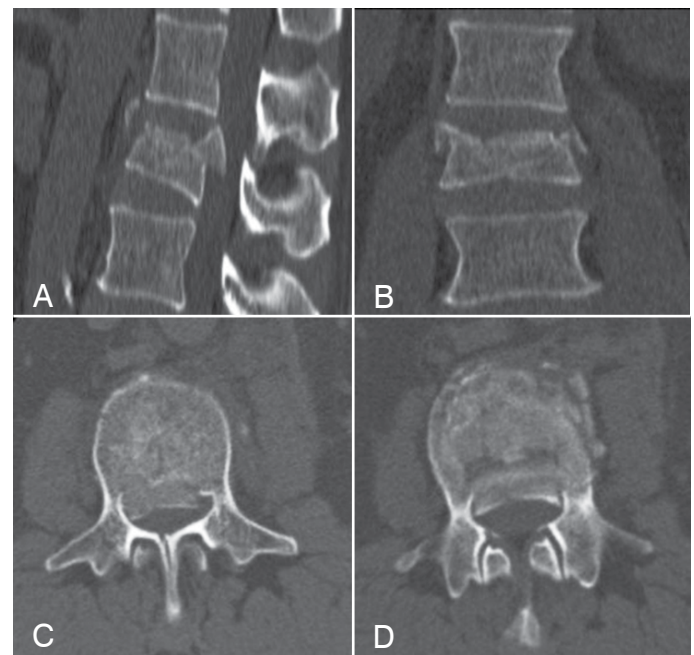


Figura 2. TAC pré-operatório de fratura de L2 tipo burst: A) Sagital; B) Coronal; C e D) Axiais.

Técnica Cirúrgica

Todos os pacientes foram tratados com sistema *Cd Horizon Longitude™* (Medtronic - 2600 Sofamor Danek Drive; Memphis, TN 38132).

Paciente sob anestesia geral, em decúbito ventral com abdómen livre. Identificação do ponto de entrada com controlo fluoroscópico. Foi realizada uma incisão na pele com cerca de 2 cm, ligeiramente lateral ao ponto de entrada no pedículo. Foi utilizado um tubo de dilatação (de menor diâmetro) para afastar os tecidos moles até ao ponto de entrada. Foram sucessivamente colocados a agulha/punção, fio guia e trado canulado com diâmetro e comprimento adequado (transpedicular) sob controlo fluoroscópico. Posteriormente colocou-se o parafuso canulado através do dilador. Esta sequência de passos foi repetida para cada parafuso.

Foram colocadas as barras, de comprimento adequado e moldadas sempre que necessário, por uma incisão craneal, com auxílio de um orientador. (Figura 3)

Posteriormente à colocação das barras procedeu-se à distração e bloqueio das mesmas. Realizou-se imagem de controle para verificar o posicionamento dos parafusos, barras e restabelecimento do alinhamento sagital. Retiraram-se os dilatadores, e fez-se o encerramento da pele. No pós-operatório, os pacientes realizaram profilaxia antibiótica durante 48 horas. Foi permitido levantar às 24 horas e regresso às atividades da vida diária em duas semanas.

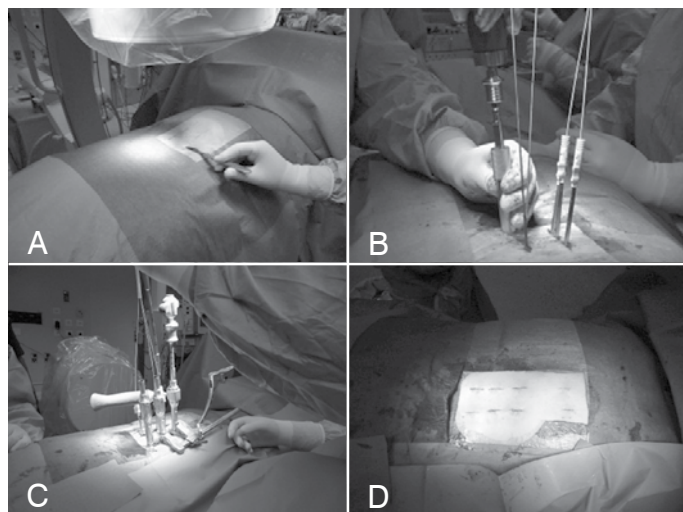


Figura 3. Técnica cirúrgica: A) Marcação pré-operatória; B) Colocação dos parafusos; C) Distração após colocação da barra; D) Incisões pós-operatórias.

RESULTADOS

Todos os pacientes foram tratados com fixação pedicular percutânea. A média de tempo operatório foi de 81 minutos (Mín. 69, Máx. 95 min). A perda de sangue intraoperatória média foi de 85 ml (Mín. 75, Máx. 155 ml). O tempo de internamento foi em média de sete dias (Mín. 5, Máx. 11 dias). Todos os pacientes foram seguidos em consulta externa por um período médio de sete meses (Mín. três, Máx. 14 meses). O ângulo Cobb pré-operatório médio foi de 16,9° (5,3° – 31,7°), no pós-operatório foi de 4,9°, o que representa uma melhoria de cerca de 86%. (Figura 4 e 5) No final do seguimento foi de 8,2°. A percentagem de redução da altura do corpo vertebral pré-operatória média foi de 39,8% (31,6% a 61,6%) e no pós-operatório foi de 10,3%, o que representa uma melhoria de cerca de 29,5%. No final do seguimento foi de 13,2%. A percentagem de

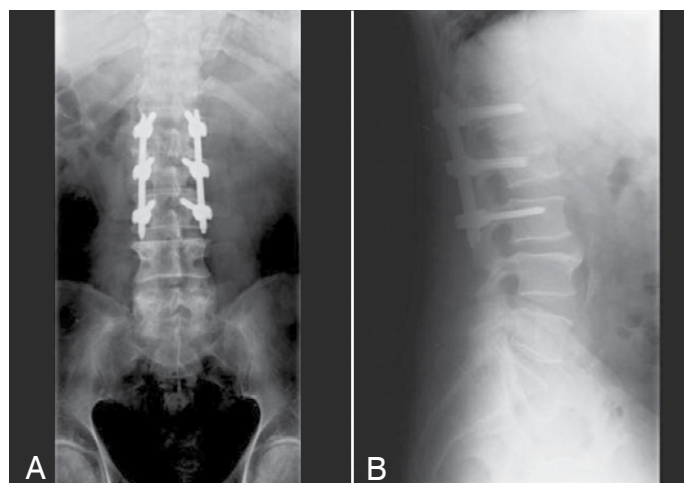


Figura 4. Radiografia pós-operatória: A) Face; B) Perfil.

acunhamento anterior do corpo vertebral pré-operatória média foi de 37,4% (27,1% a 57,2%) e no pós-operatório foi de 20,3%, o que representa uma melhoria de cerca de 17,1%. No final do seguimento foi de 24,1%. A percentagem de compressão do canal vertebral foi de 28,5% (8,4–53,8), no final do seguimento foi de 13,9%. (Tabela 2) Na avaliação clínica com o Oswestry disability Index a média foi de 18% (excelente). Dos 23 pacientes tratados, 19 apresentaram-se sem incapacidades (0-20%) e quatro com incapacidade moderada (21-40%). Nenhum apresentou agravamento do estado neurológico, infecção ou falência da fixação.

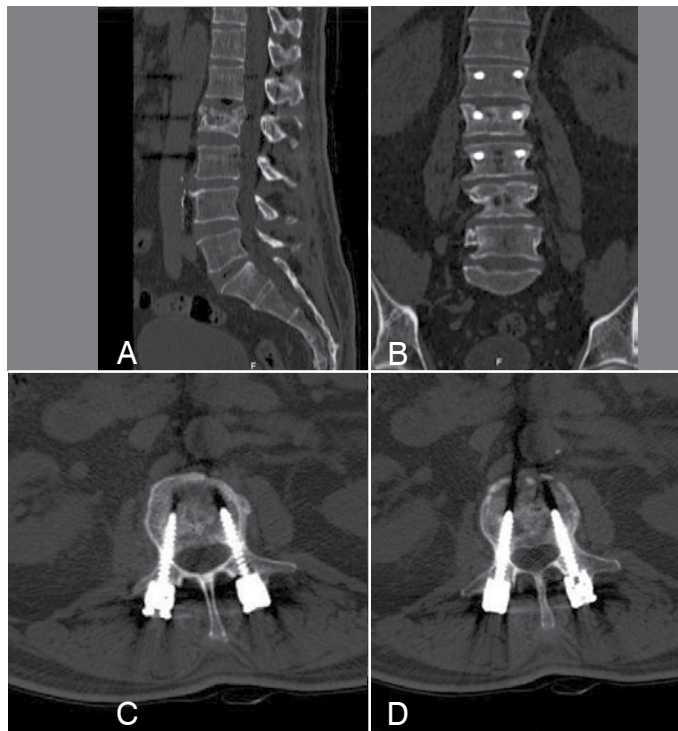


Figura 5. TAC pós-operatório de fratura de L2 tipo "burst". A) Sagital; B) Coronal; C e D) Axiais.

Tabela 2. Resultados da avaliação imagiológica.

	Cifose (Cobb)	Redução da altura do corpo vertebral (%)	Compressão anterior (%)	Compressão do canal vertebral (%)
Pré-operatório	16.9 (5.3 - 31.7)	39.8 (31.6 - 61.6)	37.4 (27.8 - 57.2)	28.5 (8.4 - 53.8)
Pós-operatório	4.9	10.3	20.3	10.8
Final do seguimento	8.7 (8.2)	13.2 (26.6)	24.1 (13.3)	13.9 (14.6)

DISCUSSÃO

As primeiras descrições sobre a aplicação de placas e parafusos pediculares para tratar fraturas toracolombares surgiram em 1963¹¹ Este tipo de fixação com abordagem posterior aberta está associada a elevada morbidade e extensa lesão dos músculos para-vertebrais. Por outro lado, as abordagens minimamente invasivas, como as fixações pediculares percutâneas, diminuiram drasticamente a extensão da lesão muscular iatrogénica.

Kim et al.⁸ demonstraram que a fixação pedicular percutânea causa menor dano nos músculos para-vertebrais do que as técnicas de fixação aberta.

Siebenga et al.⁴ demonstraram num estudo multicêntrico, prospectivo e randomizado as vantagens do tratamento cirúrgico relativamente ao tratamento conservador, nas fraturas toracolombares tipo "burst"

sem défices neurológicos. O estudo demonstrou haver uma melhoria média da cifose de 8,2°, nos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico contrariamente ao agravamento da cifose de cerca de 4,1° verificado nos pacientes tratados conservadoramente. O resultado na avaliação clínica através da escala analógica visual da dor (VAS pain) foi: tratamento conservador 72, tratamento cirúrgico 87; "VAS spine": tratamento conservador 61, tratamento cirúrgico 82 e RMDQ (Roland-Morris Disability Questionnaire): tratamento conservador nove, tratamento cirúrgico três, pelo que concluem que os pacientes tratados cirurgicamente também apresentaram melhores resultados clínicos. No final do tratamento, 85% dos pacientes tratados cirurgicamente voltaram ao trabalho, enquanto que dos pacientes tratados conservadoramente apenas 38% regressaram ao trabalho.

A fixação pedicular percutânea tem sido largamente utilizada como técnica complementar para artrodese lombar na patologia degenerativa.¹¹ Neste estudo, a técnica de fixação pedicular percutânea foi utilizada como único sistema de fixação da fratura toracolombar AO tipo (A.3).

Na avaliação clínica utilizamos o Oswestry Disability Index e obtivemos uma média final de 18% (incapacidade mínima), melhor do que os resultados publicados por Wei et al.¹² com uma média de 34,1% (incapacidade moderada).

Também o tempo cirúrgico de (81 minutos) e as perdas hemáticas de (85 ml) foram inferiores aos reportados nas cirurgias de fixação pedicular por cirurgia aberta com a média de 153 min, e 828 ml, respetivamente, no estudo de Verlaan et al.¹³

A correção média do ângulo de Cobb foi de 8,2°, bastante semelhante aos resultados publicados por Wen-Fei et al.¹⁴ num estudo de fixação pedicular percutânea de fraturas toracolombares sem défices neurológicos (correção média do ângulo de Cobb de 8,9°) e aos resultados publicados por Verlaan et al.¹³ numa revisão sobre tratamento cirúrgico de fraturas toracolombares por fixação transpedicular clássica (correção média do ângulo de Cobb de 8,1°).

Podemos também verificar na nossa série que os resultados

obtidos relativamente à recuperação da altura do corpo vertebral (29,5%), recuperação do acunhamento anterior (17,1%) e do canal vertebral (14,6%) são idênticos aos publicados por Wei et al.¹² num trabalho sobre fraturas toracolombares tipo "burst" com fixação transpedicular clássica.

Relativamente à instrumentação sem fusão, um estudo prospetivo e randomizado comparou instrumentação pedicular com e sem fusão,^{15,16} verificando melhores resultados no grupo da não fusão.

Contudo alguns estudos demonstram que em fraturas AO tipo (A.3) com elevado grau de cominuição do corpo vertebral e elevada percentagem de acunhamento vertebral anterior, a fixação pedicular com fusão parece apresentar melhores resultados. Mesmo não existindo evidência científica da absoluta necessidade de fusão existem atualmente, instrumentais específicos para fixação percutânea que permitem a realização de fusão.

CONCLUSÃO

A técnica de fixação pedicular percutânea apresenta resultados radiológicos, clínicos e funcionais significativamente melhores que os resultados publicados com tratamento conservador.

Esta intervenção assistida por fluoroscopia mostrou ser uma técnica com elevada precisão e segurança, com resultados semelhantes aos publicados em trabalhos com fixação transpedicular clássica relativamente à correção da deformidade, mas superiores no que diz respeito às perdas hemáticas, à reabilitação pós-operatória e retorno às atividades da vida diária.

Os resultados deste estudo mostram que esta é uma forma de tratamento válida, segura e eficaz para fraturas toracolombares tipo "burst" (A3) sem défices neurológicos.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Denis F, Armstrong GW, Searls K, Matta L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(189):142-9.
2. Domenicucci M, Preite R, Ramieri A, Ciappetta P, Delfini R, Romanini L. Thoracolumbar fractures without neurosurgical involvement: surgical or conservative treatment? *J Neurosurg Sci.* 1996;40(1):1-10.
3. McLain RF. The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(Suppl 11):S70-9.
4. Siebenga J, Lefterink VJ, Segers MJ, Elzinga MJ, Bakker FC, Haarman HJ, et al. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(25):2881-90.
5. Thomsen K, Christensen FB, Eiskjaer SP, Hansen ES, Fruensgaard S, Bünger CE. 1997 Volvo Award winner in clinical studies. The effect of pedicle screw instrumentation on functional outcome and fusion rates in posterolateral lumbar spinal fusion: a prospective, randomized clinical study. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22(24):2813-22.
6. Weber BR, Grob D, Dvorák J, Müntener M. Posterior surgical approach to the lumbar spine and its effect on the multifidus muscle. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22(15):1765-72.
7. Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(189):125-41.
8. Kim DY, Lee SH, Chung SK, Lee HY. Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle strength: percutaneous versus open pedicle screw fixation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(1):123-9.
9. McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994;19(15):1741-4.
10. Keynan O, Fisher CG, Vaccaro A, Fehlings MG, Oner FC, Dietz J, et al. Radiographic measurement parameters in thoracolumbar fractures: a systematic review and consensus statement of the spine trauma study group. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(5):E156-65.
11. Roy-Camille R, Roy-Camille M, Demeulenaere C. [Plate fixation of dorsolumbar vertebral metastases]. *Nouv Presse Med.* 1972 Oct 21;1(37):2463-6.
12. Wei FX, Liu SY, Liang CX, Li HM, Long HQ, Yu BS, Chen BL, Chen KB. Transpedicular fixation in management of thoracolumbar burst fractures: monosegmental fixation versus short-segment instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35(15):E714-20.
13. Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, van der Tweel I, Verbout AJ, Dhert WJ, et al. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine: a systematic review of the literature on techniques, complications, and outcome. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(7):803-14.
14. Ni WF, Huang YX, Chi YL, Xu HZ, Lin Y, Wang XY, et al. Percutaneous pedicle screw fixation for neurologic intact thoracolumbar burst fractures. *J Spinal Disord Tech.* 2010;23(8):530-7.
15. Wang ST, Ma HL, Liu CL, Yu WK, Chang MC, Chen TH. Is fusion necessary for surgically treated burst fractures of the thoracolumbar and lumbar spine?: a prospective, randomized study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(23):2646-52.
16. Ni WF, Huang YX, Chi YL, Xu HZ, Lin Y, Wang XY, et al. Percutaneous pedicle screw fixation for neurologic intact thoracolumbar burst fractures. *J Spinal Disord Tech.* 2010;23(8):530-7.